

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

01027852

## DETECTOR OF OXYGEN CONCENTRATION

PUB. NO. : 57-178152 [JP 57178152 A]  
PUBLISHED: November 02, 1982 (19821102)INVENTOR(s) : FUJIMOTO MASAYA  
YAMAKAWA MICHIIRO  
SUZUKI MASATOSHI  
SANO HIROMI  
SAITO TOSHIKATAAPPLICANT(s) : NIPPON DENSO CO LTD [000426] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO. : 56-063628 [JP 8163628]

FILED: April 27, 1981 (19810427)

INTL CLASS: [3] G01N-027/46; G01N-027/58

JAPIO CLASS: 46.2 (INSTRUMENTATION -- Testing)

JOURNAL: Section: P, Section No. 171, Vol. 07, No. 23, Pg. 160,  
January 29, 1983 (19830129)

## ABSTRACT

PURPOSE: To simplify the fixation of an element and housing, by forming a solid electrolyte element in cup-like shape, providing an annular extended part on the outer circumference of said element and supporting it at an inside annular seat part of the housing.

CONSTITUTION: A solid electrolyte element 1 has cup-like shape closed the one end and opened the other end. An annular expanded part 1a is provided on the central outer circumference of the element 1 and an annular seat part 1b is provided to the inner open end side. An annular seat part 16a is provided to the inside of a metallic cylindrical housing 16 and the element 1 is placed on the part 16a through a ring packing 17. By such a construction, fixation of the element and housing is simplified because the part 1a of the element 1 is supported at the part 16a of the housing 16.

A heater 7 is disposed in the inner surface of the cup-like shape portion of the element. The heater is a rod ceramic heater including heater wire 7a (coil-shape or comb-shape) and alumina covering the wire 7a.

As insulation material for the heater 7, cordierite or steatite, etc. are available to use. Metal oxide having electric insulation may be used.

Thermal expansion must be considered in designing.

take  
Mg<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## ② 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開

昭57-178152

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 27/46  
// G 01 N 27/58

識別記号

厅内整理番号  
7363-2G  
7363-2G③公開 昭和57年(1982)11月2日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ④酸素濃度検出器

②特 願 昭56-63628  
②出 願 昭56(1981)4月27日②発明者 藤本正弥  
刈谷市昭和町1丁目1番地日本  
電装株式会社内②発明者 山川道広  
刈谷市昭和町1丁目1番地日本  
電装株式会社内

②発明者 鈴木雅寿

②発明者 佐野博美  
刈谷市昭和町1丁目1番地日本  
電装株式会社内  
②発明者 斎藤利孝  
刈谷市昭和町1丁目1番地日本  
電装株式会社内  
②出願人 日本電装株式会社  
刈谷市昭和町1丁目1番地  
②代理人 弁理士 同部隆

## 明細書

## 1 発明の名称

酸素濃度検出器

## 2 特許請求の範囲

酸素イオン伝導性金属酸化物よりなる固体電解質子の表面に、多孔質の導電状電極をそれぞれ設け、この電子の両電極間に印加する事により前記電子の内部に、その電子が吸されるふん団気中の酸素のイオンを拡散させ、この拡散する酸素イオン濃度に対する限界電流値等を求める事により、ふん団気中の酸素濃度を検出する様にした限界電流式酸素濃度検出器であつて、前に電子を一端が閉じたコップ状の形状とすると次にこの電子の開口部側に、他部に比べて径の大きい筒状部を設け、金属よりなる管状のハウジング内面に筒状の座部を設け、前記電子の筒状部大部を前記ハウジングの座部に気密的に配備すると共に、前記コップ状電子の内部の空間に、ヒーター板が電気的に加热保持された筒状のセラミックヒーターを配置し、このセラミックヒーターを、その

外周部に取付された金属フランジ部を介して前記コップ状電子の内側に位置決め固定し、前記コップ状電子の内外間に前記導電状の電極を設け、かつ前記電子の外周側を固定ふん団気中に、内周側を大気ふん団気中に晒す構造とした酸素濃度検出器。

## 3 発明の詳細な説明

本発明は限界電流式酸素濃度検出器に関するものである。

在来この種のものは、酸素イオン伝導性金属酸化物より成る板状の固体電解質子を備え、その表面に多孔質の電極を設けたことを基本的構造としている。

そして、両電極間に通電することによつてふん団気中の酸素をイオンとして一万の電極から細万の電極へ電子中に酸素イオンを拡散させている。この時、印加電圧を変化させてもは電流を成れる電流値が変化しない領域、即ち限界電流が発生することが知られている。そこで、所定電圧印加時の限界電流値を固定することでふん団気中の酸素

温度を知ることができる。

この限界電気量は高足ガスのふん吐気温度によつて変化するので、ヒーター端で加熱して電子の温度をほぼ一定に保つている。

ところで、上記の電子は円筒状ハウジングの内側に固定するのであるが、電子形状が板状であるために構造上複雑となる。また、上記のごとく電子を加熱するヒーター端もハウジングに固定しなければならず、これまた複雑なものとなる。

そこで本発明は、まず電子をコップ状に変形し、その電子の外周に環状拡大部を設けてハウジングの内側取付部に支持する構造とし、一方ヒーター端については、これを電気絕縁材にて保持して板状のセラミックヒーターとし、かつこのヒーターの外周に金属フランジ部を取付して該フランジ部によりヒーターをコップ状電子の内側に位置決め固定する構造とすることによつて、構造の簡素化を図るものである。

以下本発明を図に示す実施例により説明する。第1図～第3図において、1は固体電離電子で、

Z 7 9 2 モル×および Y b: 0, 8 モル×とを固定せしめたら舌状絶縁体である。この電子1は一端が閉じ他端が開いたコップ状の形状を有している。電子1の中央部外側には環状拡大部1-aが設けてあり、内周の筋放電部には環状底部1-bが設けてある。2は導電性の多孔質電極であり、電子1の内側において上記底部1-bまで略全面に設けてある。3は同じく導電性の多孔質電極でありこれは電子1の閉塞端にのみ設けてある。この電極3の面積は24～100cm<sup>2</sup>としてある。更に、この部分の電子1の厚みは0.2cm～0.8cmとしてある。5は多孔質な絶縁イオン拡散層であり、この拡散層4は電子1の閉塞端面に上記電極3を保護するよう設けてあつて、例えばZrO<sub>2</sub>などより構成してある。5は絶縁のリード端で、上記電極3と電気的に導通するようにして電子1の端端に設けてある。なお、リード端5の終端は電子1の環状拡大部1-aの頂面である。このリード端5、電極2、3は例えばPtより成り、設ける方法としては化字メッキ、ペーストスクリーン印刷

などである。6はち密な保護層であり、この保護層6は上記リード端5を含めて電子1の下方側の略全面に設けてあつて、例えばアルミニナ・マグネシアスピネルより成る。

さて、保護層6はリード端5のうち電子1の環状拡大部1-aの頂面部位には設けてない。7は絶縁のセラミックヒーターであり、例えばアルミニウム酸ナトリウムなどのコイル状又はクシ型バターン形状のヒーター端7-aを内蔵してあり、比較的長尺に形成してある。8は金属パイプでありその外周にフランジ部8-aが設けてあるとともに1つの貫通孔8-bが設けてある。

このパイプ8は上記ヒーター7の外周面に嵌合されて例えば締付により接合してある。パイプ8は、そのフランジ部8-aをCロなどのリングバッキン9-aと並び逆反形したグラファイトリシング10を介して電子1の環状底部1-bに位置決めしてあり、從つてヒーター7の電子1の内側に対する突出部がパイプ8のフランジ部8-aで決定されるようになつてある。11は金属パイプで、ヒー

ター7の外周に嵌合してある。12はアルミナなどより成る絶縁筒子でパイプ11の外周面に嵌合してある。13はニイルスプリングで、絶縁筒子12とパイプ11との間に介装してあつてパイプ8のフランジ部8を押圧している。14は金属カバーであり、電子1の開放端側に嵌合され、その先端は電子1の環状拡大部1-aの頂面に設けたリード端5に接触させてある。また、カバー14の他端側は上記パイプ11の外側に嵌合したシリコングム製リングスペーサー15にかしめ固定してある。16は金属製環状ハウジングであり、このハウジング16の内側の環状底部16-aにリングバッキン17を介して上記電子1が取付してある。この電子1の環状拡大部1-aの上方とハウジング16との間に、圧縮成形したリングタルク18、アスベストリシング19、耐熱金属リング20が嵌合されている。21はアルミナなどよりなる絶縁筒子で上記カバー14の外周に嵌合してある。22は円筒状金属保護カバーであり、上記絶縁筒子21の外周に嵌合してある。

上記電子子 21 の一部をラビット状カバー 22 の一部にハウジング 16 の内側に挿入され、上記リング 20 の上部に金属製かしめリンク 23 を嵌してハウジング 16 の上端をかしめ固定してある。24 はリード線で、ターミナル 24a を介して上記カバー 14 に接続されている。25 もリード線で、ターミナル 25a を介して上記パイプ 11 に接続されている。26 はゴムチューブで、このチューブ 26 はエバー 14 の端部側に接続してあり、金属カバー 27 により強固にかしめ固定してある。28, 29 は前記ヒーター線 7a の端子である。30 は取付孔 30a を持つた取付フランジ 31 は穴あき 31a 保護カバーである。なお、32 は

以上より、電極 3 はリード線 5、カバー 14 を介してリード線 24a、また電極 2 はペフキン 9、リング 10、パイプ 8, 11 を介してリード線 25 に電気的に接続している。

以上の構成について次に作用を説明する。

リード線 25 を電極の端、リード線 24a を電極 2 に接続し、電圧を印加すると放電が電極 3 から

2 へ飛れる。ここで電子 1 は電子イオン化導体の固体電解質であるため、検出ガスの分子は拡散抵抗層 4 を越えて電極 3 に至り、この電極 3 にて電子の供給を受け、電子イオンとなる。これは電子 1 の内部を拡散していく、電極 2 にて電子を放出し電子分子に戻る。

また、電子分子はパイプ 8 の貫通孔 8b を通て各電極間より大気中へ放出される。

この反応について、拡散抵抗層 4 の厚さを一定以上の厚さ、例えば 1mm とし、電極 3 の面積を実質的にと小さくとつて電圧を徐々に上げていくと、拡散抵抗層 4 の影響で電圧を変化させても電流が変化しない領域、すなわち限界電流が発生する。この限界電流 I<sub>th</sub> は、

$$I_{th} = \frac{4FD_0}{BT} \cdot \frac{S}{\ell} PO_2 \quad \text{--- (1)}$$

F - フアラデー定数 R - 気体定数  
D<sub>0</sub> - 拡散定数 T - 絶対温度  
S - 電極面積  
ℓ - 拡散抵抗層の有効拡散距離

#### PO<sub>2</sub> - 酸素分圧

で表わされ、限界電流値は検出ガス中の酸素分圧(分圧)に応じて変化するため、一定電圧を印加しこの限界電流を測定することにより、検出ガス中の酸素分圧を測定することができる。

次に本発明例の実験結果を下記する。

本実験例は前述の実施例に記載したセンサを 0~1N<sub>2</sub> 系のモデルガスにて 800°C で測定したものである。結果に第 4 図に示すようにセンサへの印加電圧の増加に対し 0.3 V 程度から 1.5 V 程度まで電流値のはほとんど変化しない領域が現れ、更に印加電圧を増加すると再び電流値が増加し出す。この電流値のはほとんど変化しない領域の値が限界電流であり、酸素濃度により上記の式(1)のつとり限界電流の値が変化する。一定電圧 (0.8 V) を印加した時の酸素濃度と限界電流値との関係を第 5 図に示す。たゞ、ふん団気濃度は 750°C である。限界電流値は酸素濃度に比例して変化しており、この電流値により例えば自動車内燃機関の空燃比をコントロールすることができる。な

く実用時ににおいてはふん団気ガスの温度が変化し、それに伴ない限界電流値も変化するので、ヒーター線 7a に接続して電子 1 の温度を一定に保つようにしている。

本発明は、上述の実施例に限らず、以下のとく種々の変形が可能である。

(1) 絶縁体を子ねラバーブレス法で成形し、一万ドクターブレード法により膜状に成形した同一材料のセラミック膜の上に、スクリーン印刷により膜状のヒーター線を形成し、上記絶縁体の上に巻きつけた後、同時に反応してヒーターとしてもよい。

(2) ヒーター線 7a の外部への取出し方法としては上記実施例の他にそのヒーター線の一万をハウジング 16 にボディーアースしてもよい。

(3) 本考案における電子 1 の材質としては、8 モル Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - ZrO<sub>2</sub> の他に、5 モル~10 モルの酸化の Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を混入した ZrO<sub>2</sub> エキスもよく、また Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - ZrO<sub>2</sub> - Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のかわりに S<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> - C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> - TiO<sub>2</sub> を用いたもの

でも上記の  $ZrO_3$  -  $MgO$  -  $Tb_2O_3$  -  $CaO$  -  $CoO$  -  $MgO$  等、種々の酸化物イオン導電性金属酸化物がある。

(4) ヒーターの絶縁材料としてもアルミナの他にコージエライト、ステアタイト等、種々のものが通用でき、云ふるに電気絶縁性金属酸化物であれば何でもよい。ただし、熱膨張を考慮して設計がなされねばならない。

(5) 素子 1 とヒーター 10 との接合は、無機接着剤を用いててもよい。ただし、この場合熱膨張係数を合わせることが重要である。

(6) 弧放電 4 は被出ガス側の電極 3 を覆つていれば且つリード線部が気密性な物質で被われ、この部分の影響がでず、更に大気側と少なくとも 1 ケ所以上でシールされ、気密が保持されていれば、素子の先端一部のみでも、又、素子外周部のほんの塗つても、この間のどの部分を覆ついててもよい。

(7) ヒーター 10 の被覆材はセラミック円盤にスクリーン印刷によりヒーター線を形成し絶縁被膜

した被覆方法でもよい。

日本発明は自動車以外の用途、例えば冷蔵庫のリード線 5 のハウジング 16 からの泄漏方法としては、第 6 図のとく固体電離質素子 1 の環状拡大部 1a に切り溝 1c を設け、溝 1c の内部にリード線 5 を設置し、ハウジング 16 に触れないとした構造としてもよい。

④ リード線 5 部の漏電リーク防止方法としては、リード線 5 の表面を気密性保護膜 6 で覆うかわりに、リード線 5 と固体電離質素子 1 との間に酸素イオンを遮さない物質、例えばアルミニウムの酸素又はガラスの膜を設ける事により、リード線 5 部より素子 1 内に酸素が入る事を防止してもよい。尚、リード線 5 部を気密的に被覆する目的はリード線 5 部より酸素が流れ込む事により、限界電圧値に影響を及ぼす事を防止する事である。

以上詳述したように本発明においては次に列挙する効果がある。

(1) 固体電離質素子をコップ状に成形し、この素

子の外周に環状拡大部を設け、並側円盤状ハウジングの内周に環状拡大部を設け、素子の環状拡大部をハウジングの環状拡大部に支持する構造としたから、素子とハウジングとの固定が簡単である。

(2) セラミックヒーターの外周に金属フランジ部を設け、このフランジ部を素子の内周に設けた環状拡大部に支持する構造としたから、セラミックヒーターと素子との固定が簡単である。

(3) 素子の内周側は大気側、外周側は固定ガス側としてあるから、素子の内周側に配設したセラミックヒーターのヒーター線の劣化が少ない。

(4) 上記(3)に因るして素子の内周側に設けた溝の劣化がない。

#### 4. 断面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す断面図、第 2 図は第 1 図の A 部拡大断面図、第 3 図は第 1 図の B 部拡大断面図、第 4 図および第 5 図は本発明の作用説明に供する等性図、第 6 図は本発明の他の実施例を示す断面図である。

1 - 素子、1a - 環状拡大部、1b - 環状溝部、

2 - 3 - 直径、4 - 拡大部、7 - セラミックヒーター、7a - ヒーター線。

代理人弁理士 国 田 錠

